



ICAROS

研究資料

ICAROS GmbH
Martinsried, Germany
2022



ICAROSが、運動の手段を革新します

2019年1月

はじめに 4 - 6

背景と内部研究

研究I 7 - 10

リハビリテーションにICAROSトレーニングを追加することによる
腰椎疾患患者の日常生活上の支障及び体幹筋力への影響

研究II 11 - 16

革新的なフィットネス機器「ICAROS」を用いた、エネルギー消費と筋肉活動運動

研究III 17 - 18

トレーニング2.0?
バーチャルリアリティにおけるフルボディエクセルゲーミング

研究III 19 - 23

バーチャルリアリティを用いた全身エクサゲームが心血管系に及ぼす影響
と筋力パラメータ：断面実験“

研究IV 24 - 30

ICAROS Cloudトレーニング中の心肺・代謝ストレスについて

研究V 31 - 38

ICAROS Cloudで定期的にトレーニングすることで、体幹の強さは改善されるか？

研究VI 31 - 38

健康増進・予防に関するICAROS VR研修の評価

はじめに

プランクポジション & コア アクティベーション

ICAROS Proデバイスは、安全性と効果を維持し、幅広いトレーニング様式を提供することを主目的とした、アシストされているグローバルトレーニングと認識されています。

ICAROSは、コアコンディショニングで効果的なエクササイズの一つとして知られている、"プランクポジション"(ブリッジとも呼ばれています)を利用することで、ユーザーに体幹やその他の体の部分を同時にトレーニングすることを可能にします。ショートやロングのレバレッジプランク、サイドプランク、"バードドッグ"のようなその他の古典的なコアエクササイズは、様々なバリエーションとともにICAROSで行うことができます。

調節可能な構造が、セラピストまたはトレーナーがあらゆるケースに応じて最適なセットアップを見つけ、運動における正確な再現性を可能にします。

ICAROS



**ICAROS Proでの
ニーリングプランク**



**ICAROS Proでの
ロングレバレッジ・プランク**



**ICAROS Proでの
バードドッグ**

プランクポジション & コア アクティベーション

エクササイズの難易度レベルは機器の動作範囲と反応レベルを調整することで変更でき、また非常に高い安全基準を維持しながら、ハイパフォーマンスな不安定なレベルにすることも可能です。トレーニング経験の少ないユーザーでも、これらのトレーニングを実行することができます。

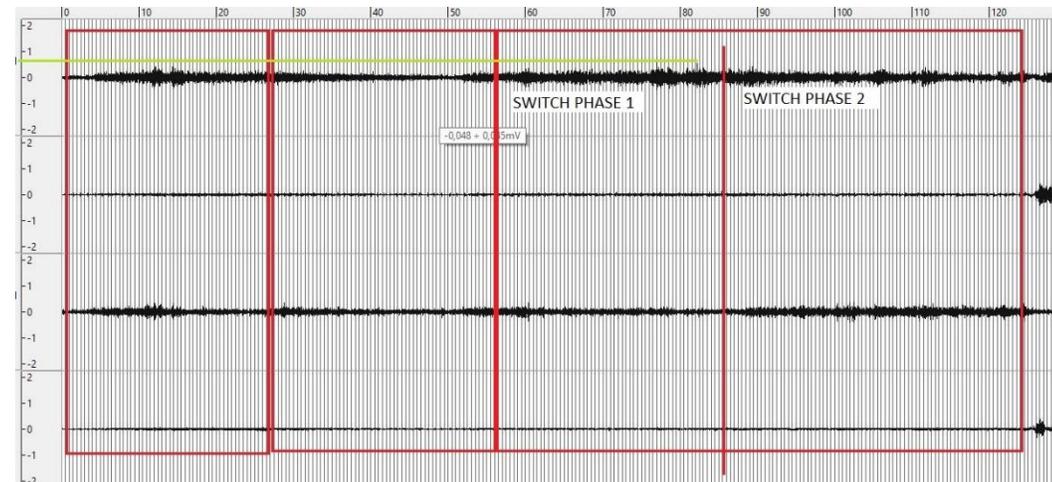
どのタイプのプランクがより効果的であるかを理解するために行われたたくさんの試みによって、不安定な状態でのプランクが安定した状態よりもおおきな体幹アクティベーションを与えることが実際に実証されました。さらに、最も効果的な体幹アクティベーションは、他の遠位筋肉群(例: 肩など)も関わるトレーニングから与えられることが示されています。記載されているすべての体幹アクティベータは、通常一般的なトレーニング方法で行われた場合、良好なフィットネス及び経験レベルを必要とすることにご注目ください。

ICAROSを使用すると、これらの効果を安全かつコントロールされた測定可能な方法で得ることができるため、これらのエクササイズは制限のあるユーザー(例: 腰痛など)の治療、またはすべての体幹が不安定な状態を予防トレーニングとして利用できます。

機械構造は矢状面パネルと正面パネルの動きをそれぞれの合計として分離することができ、基本動作の再現性が非常に高く、モーター学習と体幹強化プロセスに最適な条件を提供します。

継続的な切り替えやプランクポジション(正面) から他の面(側面)への流れ、または肩甲骨のポジションの制限またはチェックが、体幹安定性を鍛えるのに効果的、正確性、そして全身へのグローバルな相乗効果などでの基本的な役割を果たします。

ICAROS Proでは、sEMG (脊柱起立筋および外腹斜筋を測定するOT BioLabの4チャンネルデバイス) でテストしたところ、これらの重要な点がすべて確認されました。最大の体幹アクティベーションはフロントプランク(またはフロントブリッジ)と(サイドプランク)またはサイドプランク(またはサイドブリッジ) ポジションの間の移行中に記録されました。



コアトレーニング効果

過去数十年間に、傷害予防やリハビリにおける体幹の役割は、証拠に基づくいくつかの試験や研究で実証されました。

このような訓練の効果は、効果的なだけではなく、脊柱及び胴体の部分において、慢性腰痛患者(18)の疼痛の減少及び可動範囲の拡大に効果的であるだけでなく、グローバルな協調及び関節の運動の制度を促進し改善し、もちろん脊柱の安定性を確保します。

ICAROSの3日間のトレーニングの効果は、異なるレベルのトレーニングを怪我のない4名の被験者(27才-51才)で、検証された医療機器であるCorehab プラットフォームを使用して内部でテストされました。

グローバルスコアは3つの異なるパーセンテージスコアによって与えられています：

- 精度 (%) : 正確な瞬間に目標角度に到達する能力。
- 安定性 (%) : バランスを維持する能力。
- 精度 (%) : 補償を回避する能力。

内部パイロットトライアルは、すべての被験者がグローバルな調整能力を改善したことを示しています。

Subject	Score Trial1 %	Score Trial2 %	Difference %	Mean %
De l	83	86	+3	
Da l	77	82	+5	
J l	85	93	+8	
J l	72	78	+6	
L l	80	82	+2	
M l	82	89	+7	
			31	5,166

研究 I

“リハビリテーションにICAROSトレーニングを追加することによる
腰椎疾患患者の日常生活上の支障及び体幹筋力への影響“

2018年、ミュンヘン工科大学のスポーツサイエンス部にて実施

問題提起:

“ICAROSトレーニングを追加することで、腰椎患者の主観的な日常生活の支障や体幹筋力パラメータに改善が見られるか？”

方法:

- リハビリ中の腰椎疾患患者 42名
- pre-test時 26名
- トレーニング 12回
- post-test時 20名

被験者:

介入群 (n=9)
対照群 (n=11)



研究 I

方法—試験

Oswestry Disability Index 質問票に記入 (Osthus et al., 2006)

エルゴメータでの10分間のウォームアップ

等運動性筋力測定:

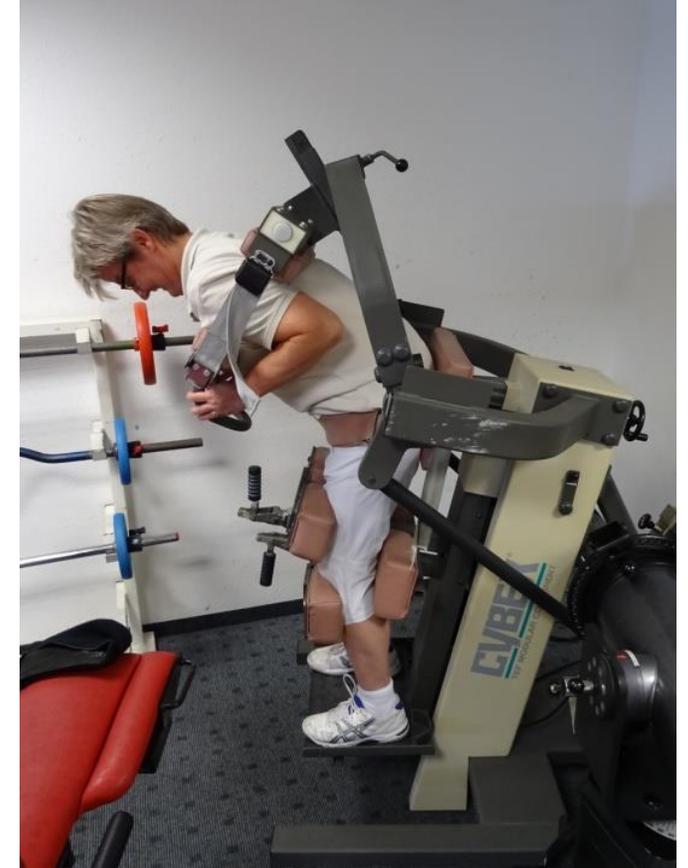
60°/sで5回

90°/sで15回

等尺性筋力測定:

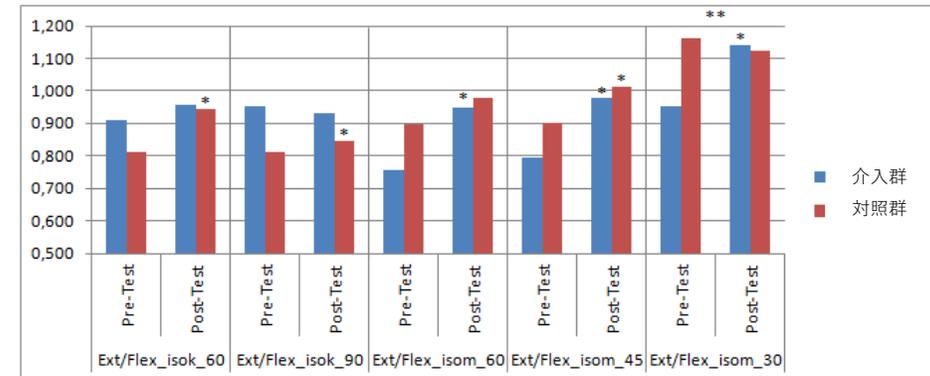
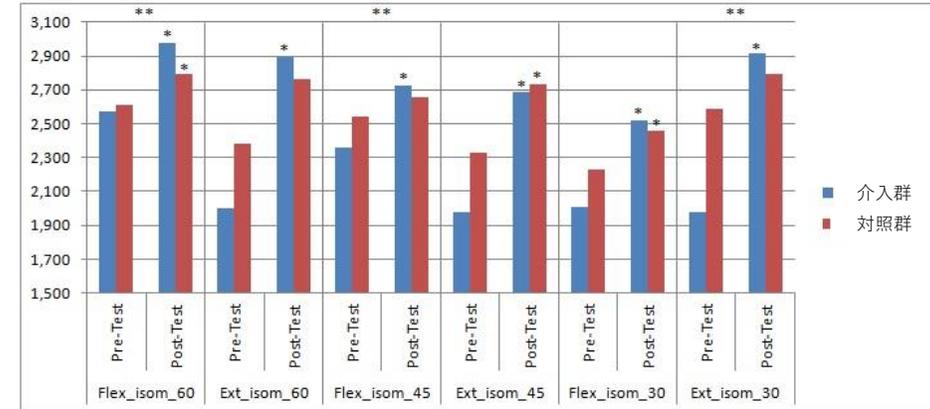
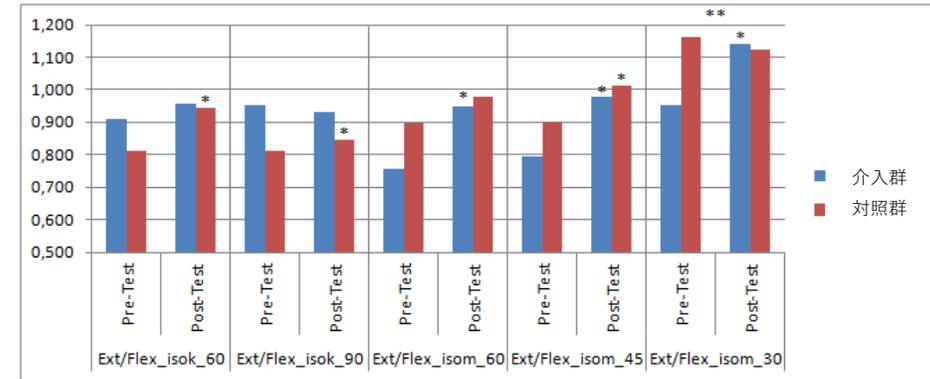
屈曲角度60°、45°、30°

伸展・屈曲比



結果

- 等運動性筋力においては有意な改善は認められなかった→痛みの予期? (Al-Obaidi, 2000)
- **その他のすべてのパラメータで対照群よりも大きな改善が見られた**
- 角度60° 及び 45° の等尺性屈曲筋力においては対照群よりも明らかに大きな改善が見られた
- 屈曲角度30° の等尺性伸展筋力及び筋力比においては対照群よりも明らかに大きな改善が見られた
- Icarosの使用によりリハビリ後の運動継続の**モチベーションが高まる**
- 肩の痛みや神経疾患にも有効な可能性?
- 研究の継続が必要



腰痛改善

ICAROS

人口の 85%

人生で一度は

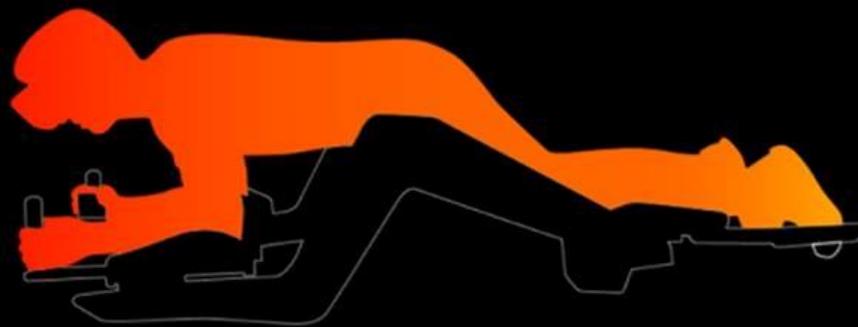
腰痛

を経験してる



運動不足 | 体幹が弱い・不安定

イカロス・プランクで
改善できます:



体力がつく | 体が安定 | コーディネーション能力向上

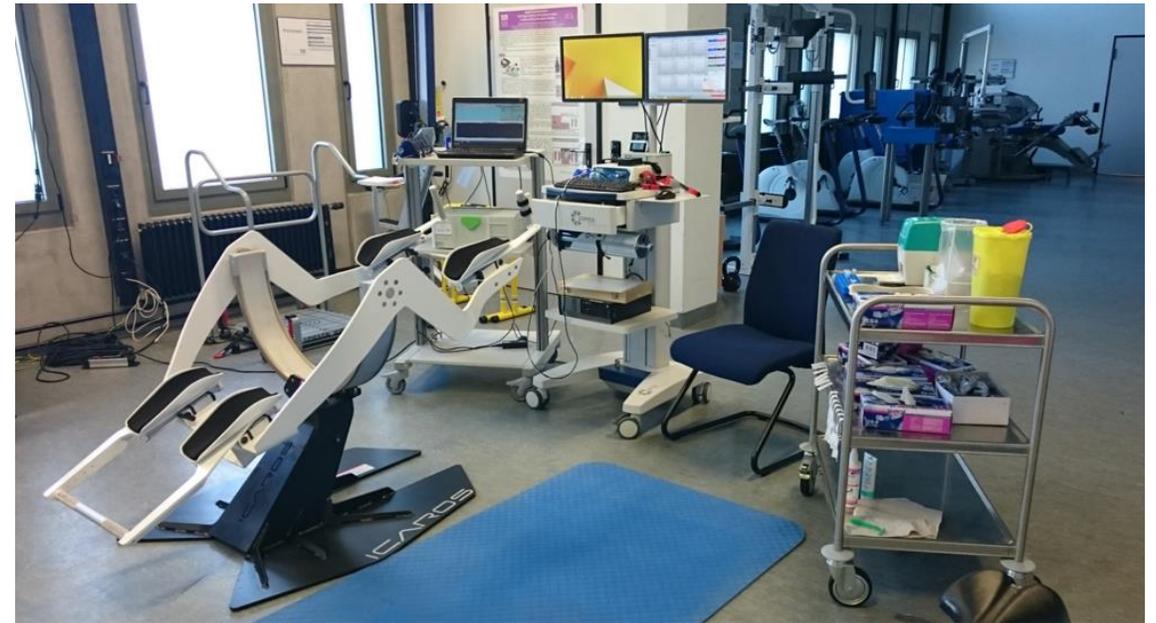
研究 II

“革新的なフィットネス機器「ICAROS」を用いた、
エネルギー消費と筋肉活動運動“

2017年、ミュンヘン工科大学のスポーツサイエンス部にて実施

問題提起 1:

“ICAROSで運動している間、どれくらいのカロリーを消費しているか？”



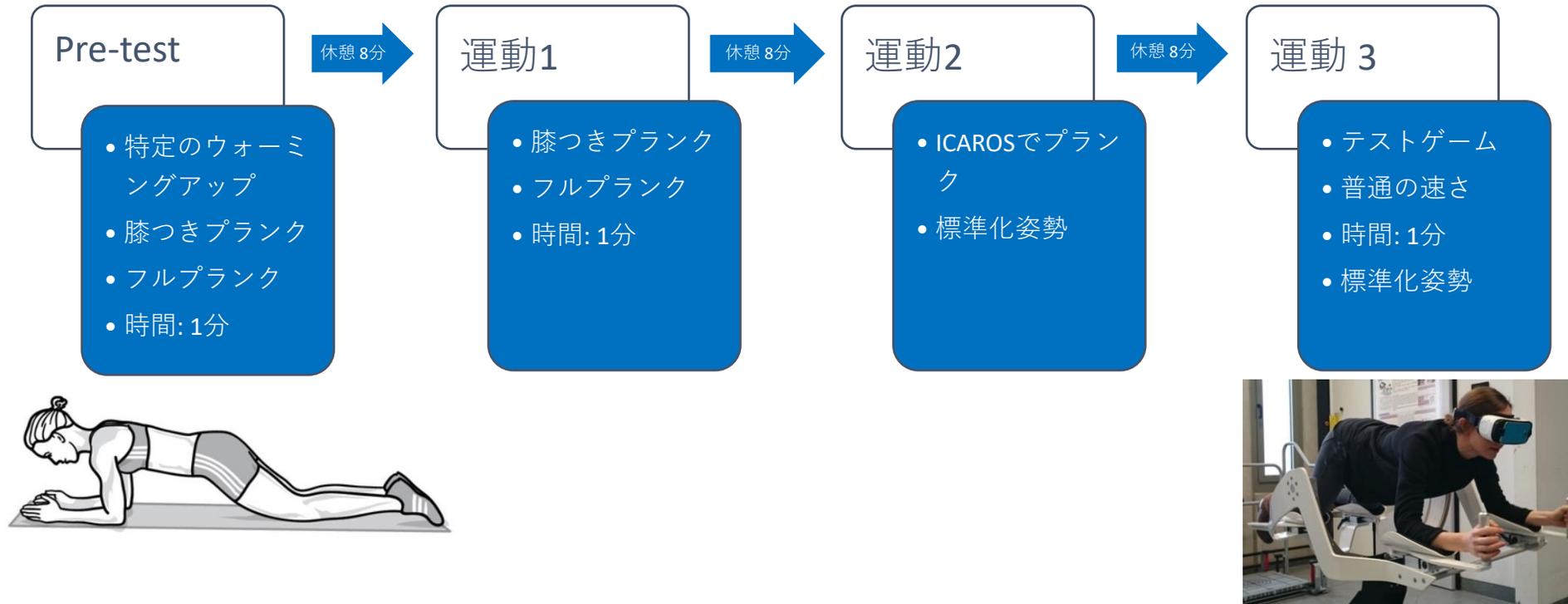
研究 II

問題提起 2:

“ICAROSで運動している間、筋肉はどれくらい活性化されているか?”



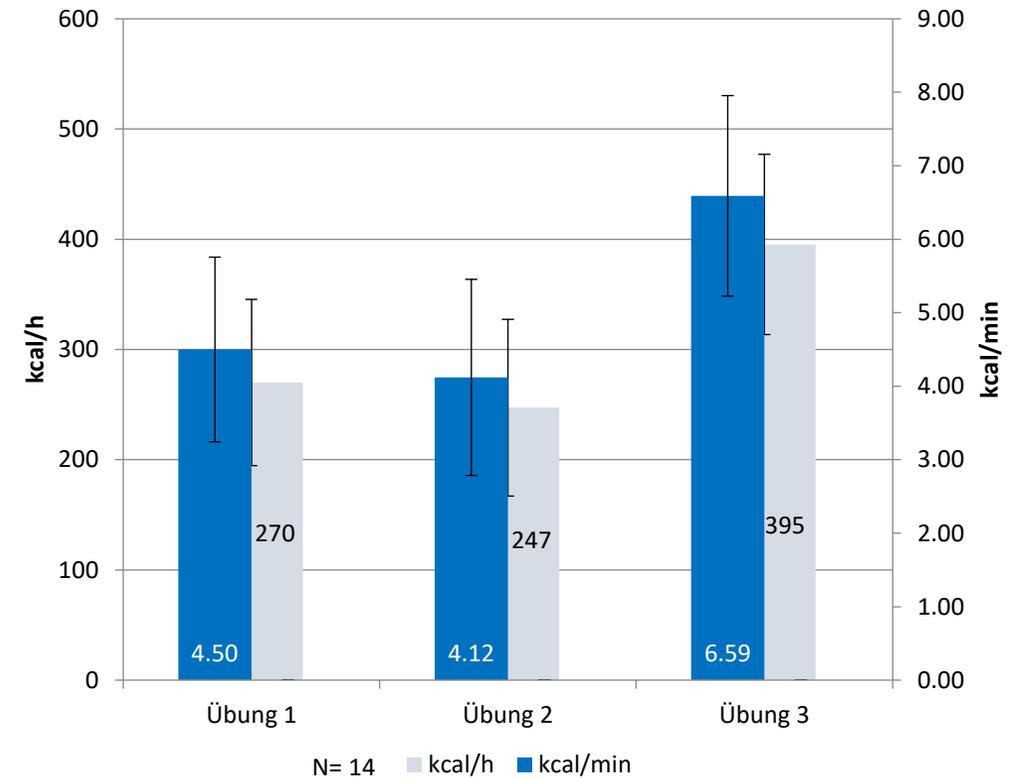
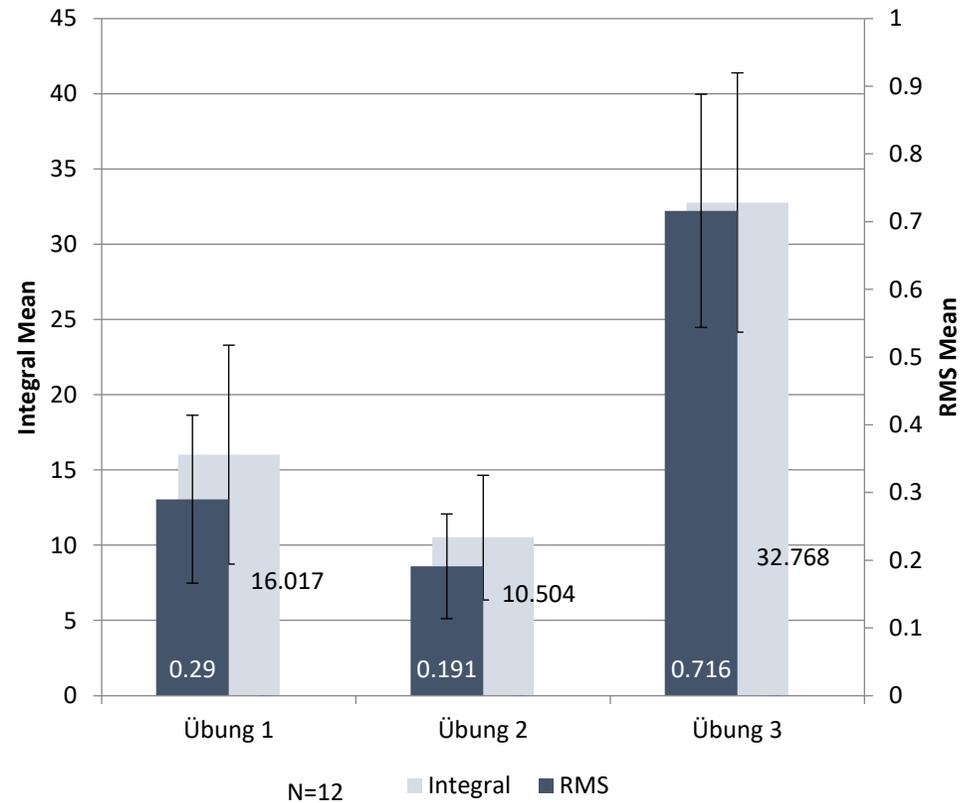
方法:



結果

筋肉の刺激は、通常の膝つきプランクに比べ、**2倍増加**

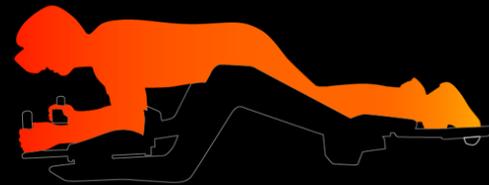
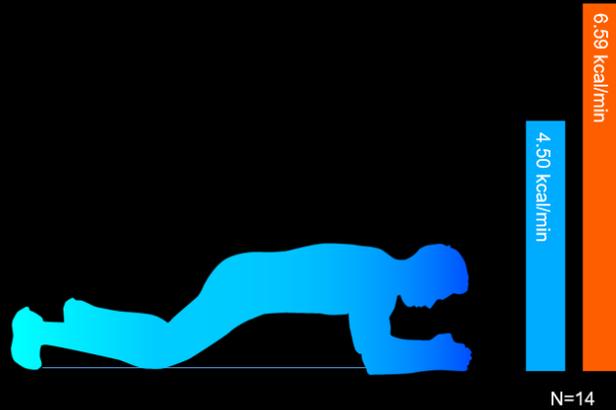
カロリー消費は通常の膝つきプランクと比べ、**30%増加**



膝つきプランクと比べて、

30%

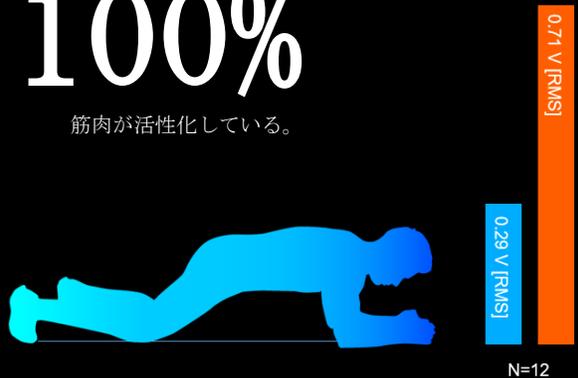
多くのカロリーを消費する。



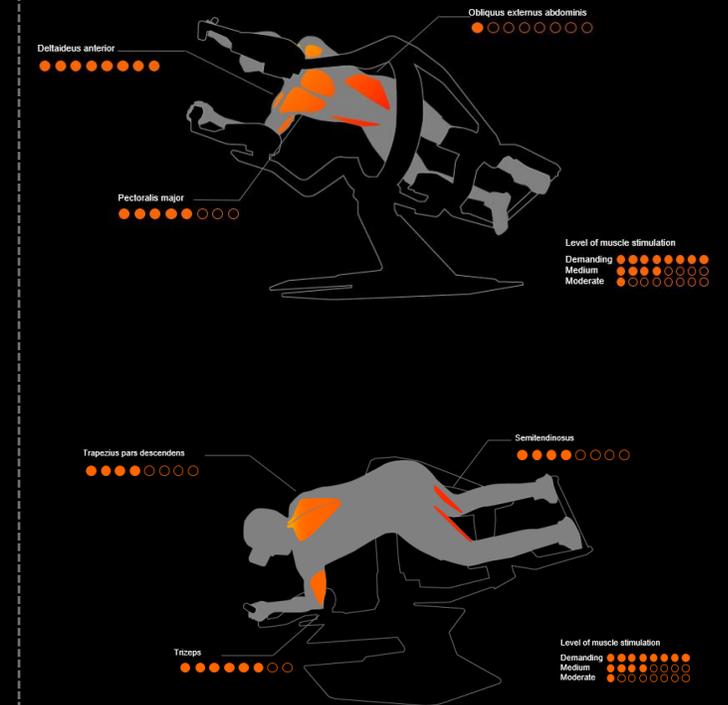
膝つきプランクと比べて、

100%

筋肉が活性化している。



筋肉刺激のレベル

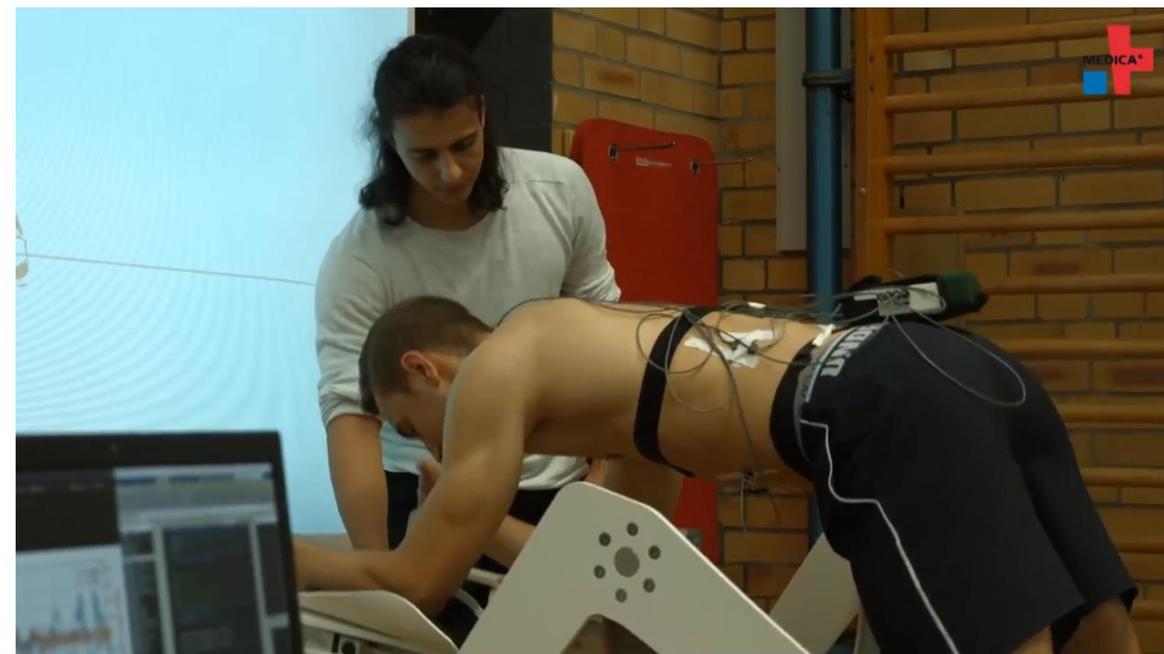


*筋肉活性化の例、筋肉の神経支配は、VRのエクササイズプログラムによって異なります。

研究 III

“トレーニング2.0？バーチャルリアリティにおけるフルボディアクセルゲーミング”

ケルン・ドイツ体育大学 University Cologneで2016 – 2018に実施



ICAROS VR - Training and Prevention in Virtual Reality
2.095 Aufrufe

👍 12 🗨️ 1 ➡️ TEILEN 📄 ...

- 英語：<https://www.youtube.com/watch?v=ODcs1JU2W9Q>
- 日本語字幕：<https://we.tl/t-ZhCfx2kxQG> (青いボタンよりダウンロードください)

研究 III

“バーチャルリアリティを用いた全身エクサゲームが心血管系に及ぼす影響
と筋力パラメータ：断面実験“

運動治療と運動指向の予防とリハビリテーションの研究を実施
ドイツ体育大学（ドイツ・ケルン）（2019年）

研究の目的

本研究の目的は、完全没入型バーチャルリアリティ（VR）ベースのトレーニングシステムが若年成人の心血管系および筋系パラメータに及ぼす影響を調査することである。

対象者

男性33名（平均年齢23.90歳 [SD 4.58]）

BMI 25kg/m²未満

身長170cm～190cm

方法

新しいトレーニング機器で5分間のフライトを2回行った33名の筋活動（表面筋電図）、心拍数、自覚的運動強度（RPE）*、サイバーシックネス症状**、自覚的運動量、身体活動の楽しさ（PACES）を横断的に分析する。



*主観による疲労度を数値化したもの

**VRで経験される不快症状

方法論 - テスト

・ 質問票

シミュレータ酔い質問票(SSQ)
身体活動の楽しさ尺度(PACES)

・ ボルグ・スケール*

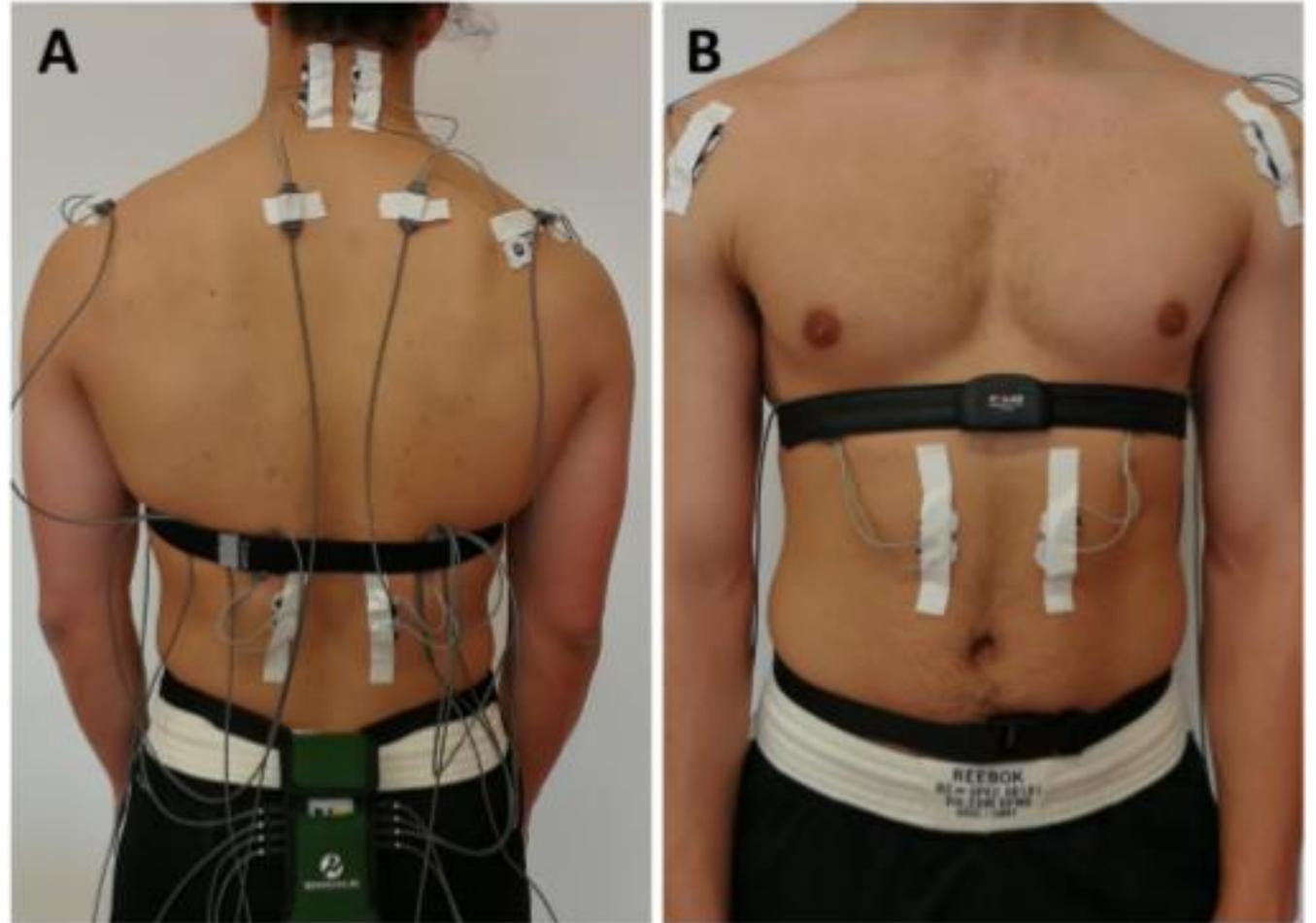
NASAタスクロードインデックス (NASA-TLX)

・ 心拍数モニター

心拍数は、RS800心拍計 (Polar Electro社製) を用いて連続的に測定された。

・ 筋肉活動

TeleMyo 2400T G2 (Noraxon USA)を用いて、sEMGに基づく筋活動を測定した。



*0から10の段階で呼吸困難の程度を表す

所見

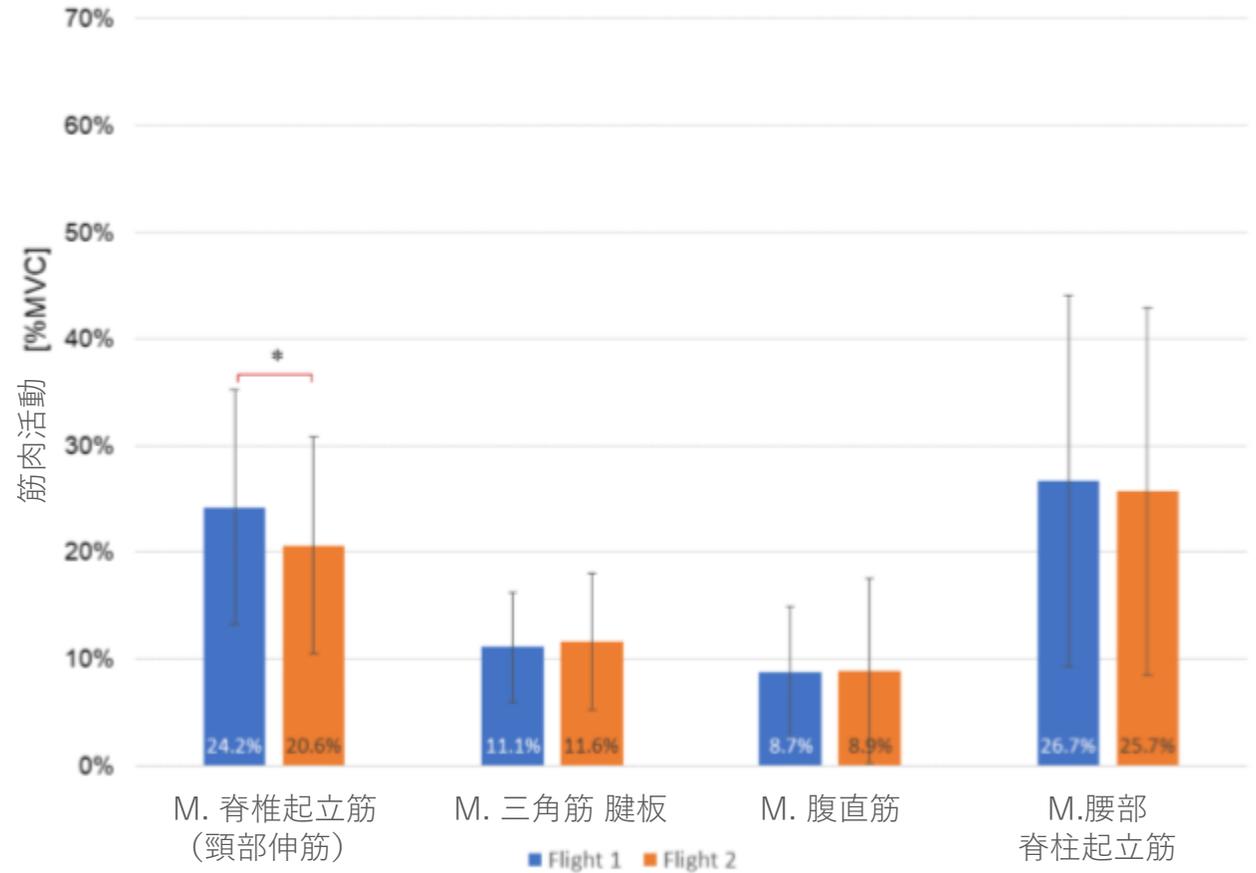
背側筋連鎖（頸部伸筋、腰部脊柱起立筋）の活性化が高く、30%の閾値に達するか、それを超える値も見られた。

ICAROSに乗った参加者の姿勢は、よく知られているプランク運動と似ている。唯一の違いは、デバイスのすね当てでユーザーをさらにサポートすることである。

平均的な筋力活性の類似性は、ICAROS VRの潜在的な信頼性を示していると思われる。連続したフライトで生理的な筋活動量を再現できたことは、慣れの効果によって筋活動量がすぐに低下しないことを示唆している。

また、2回目のフライトでは、可動域が小さくなくても筋活動が低下しなかったのは、ピッチやロール動作の後、再びデバイス上でボディバランスを維持することによって筋間調整が改善されたためであると考えられる。

フライト中のsEMG信号の平均値



結果

不安定機器でのプランクのバリエーションに対応した腰部筋力が活性化する。

完全没入型VRトレーニングシステムは、筋力強化活動に貢献する。

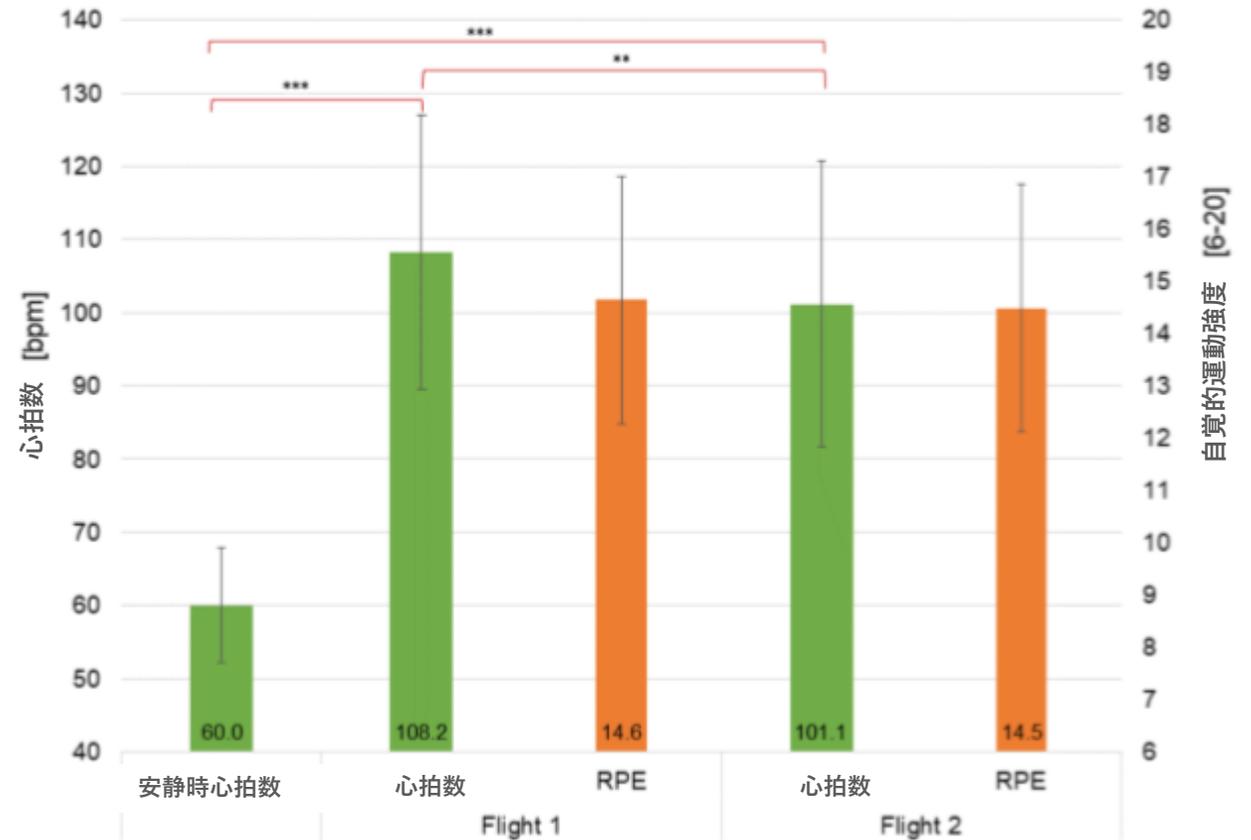
ICAROSは、特に背側筋連鎖の筋力向上が期待できる。ピッチダウンの姿勢を長くとることで、体の重心をピッチ軸に移動させ、筋の活性化を図ることができる。

イカロスでのトレーニングは、適度な有酸素運動をもたらす (108 bpm ± 18.69)

ICAROSの運動は、中程度から激しい運動として認識される (RPE 14.6 [SD 1.82])

運動は楽しい経験として認識される (PACES 3.74 [SD 0.16])

フライト中の心拍数とRPE



研究 IV

“ICAROS Cloudトレーニング中の心肺・代謝ストレスについて”

Anna Dmitrievaによってスポーツ科学部で実施
ドイツ・ボーフム、ルール大学 (2021)

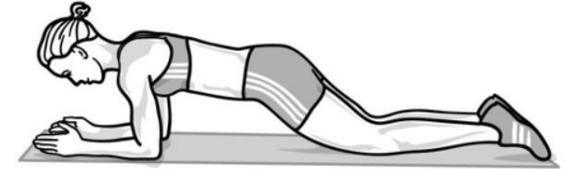
研究IV

目的

ICAROS Cloudを用いた運動とマットを用いた運動の心肺機能および代謝パラメータの違いを比較する。

結果

- ICAROS Cloudでのトレーニングは、トレーニングマットでのトレーニングに比べ、心肺機能や代謝のパラメーターが上昇する。
- ICAROS Cloud上でのエネルギー消費量は、マット上でのトレーニングに比べ約5%高くなる。
- ICAROS Cloudでのトレーニング後の乳酸濃度は、マットでのトレーニングに比べ7%高くなる。同様に、心拍数も約1%高くなる。
- ICAROS Cloudでの運動は、トレーニングマットでの運動よりも楽しい。
- この調査結果は、より厳しい傾向にあるにもかかわらず、マットよりもICAROS Cloudでのトレーニングに対する意欲が高いことを明確に示していた。



方法

- ICAROS Cloudでの運動とトレーニングマットでの運動の断面的調査。
- ICAROS Cloudとトレーニングマットを独立変数とする。
- 参加者全員がランダムに並べられた2つのトレーニングを行い、以下の変数を測定した。

対象者

参加者	平均年齢	平均身長	平均体重
N = 16 名(5名女性, 11名男性)	24 ± 1.5 才	176 ± 6.8 cm	71.3 ± 10.3 kg

独立変数	従属変数 (測定変数)
<ul style="list-style-type: none"> • ICAROS Cloud : 不安定なトレーニング • トレーニングマット : 安定したトレーニング 	<ul style="list-style-type: none"> • エネルギー消費量 • 心拍数 (HR) • 乳酸濃度 (MetaMax 3B Spirometer) • 自覚的運動強度(RPE) • PACES問診票



研究計画

タスク	継続時間	内容	データ収集
1. ウォームアップ	1. 5 分間	1. 自転車エルゴメーター	1. 安静時乳酸値とHR
2. エクササイズ-マット	2. 12 分間	2. エクササイズ	2. HR、スパイロメトリー、RPE
3. 休憩	3. 30 分間	3. 座る	3. 乳酸値 & HR (0分、1分、3分、5分)
4. ウォームアップ	4. 5 分間	4. 自転車エルゴメーター	4. 安静時乳酸値 & HR
5. エクササイズ - Cloud	5. 12 分間	5. エクササイズ	5. HR、スパイロメトリー、RPE
6. 負荷なし	6. 5 分間	6. 座る	6. 乳酸値 & HR (0分、1分、3分、5分)

研究IV

結果

• エネルギー消費量 (kcal/17分)

ICAROS Cloudでの運動は、トレーニングマットでの運動と比較して、運動時間内および5分後の負荷におけるエネルギー消費量が、効果の大きさは小さいものの、約5%高くなった (Wilcoxon検定 (p. = 0.005/ d.= 0.9/ 95% CI [1.5; 6.4]))

- 平均値:
 - ICAROS Cloud (C) : 83 ± 15 kcal / 17 分
 - トレーニングマット (M) : 79 ± 16 kcal / 17分

• 心拍数(bpm)

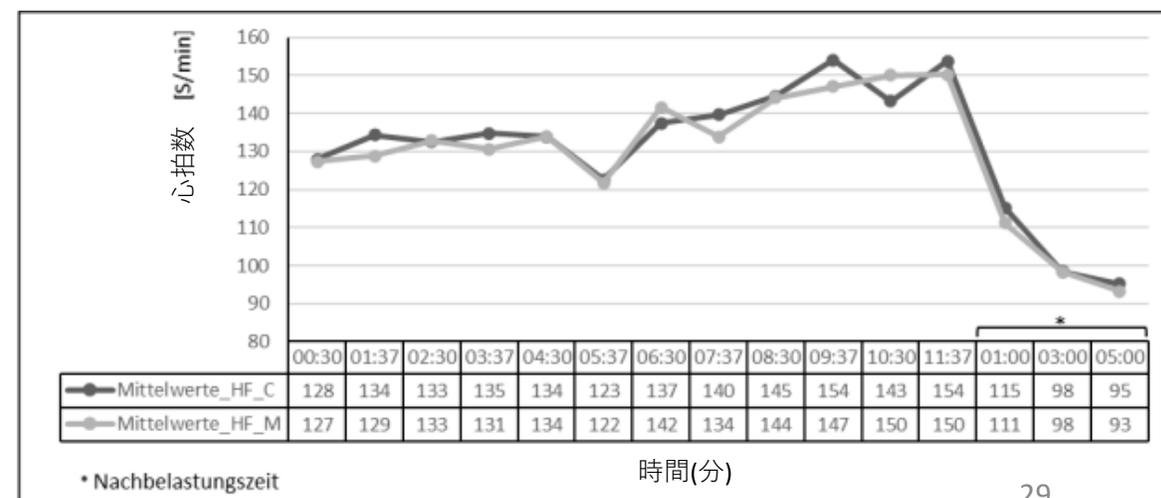
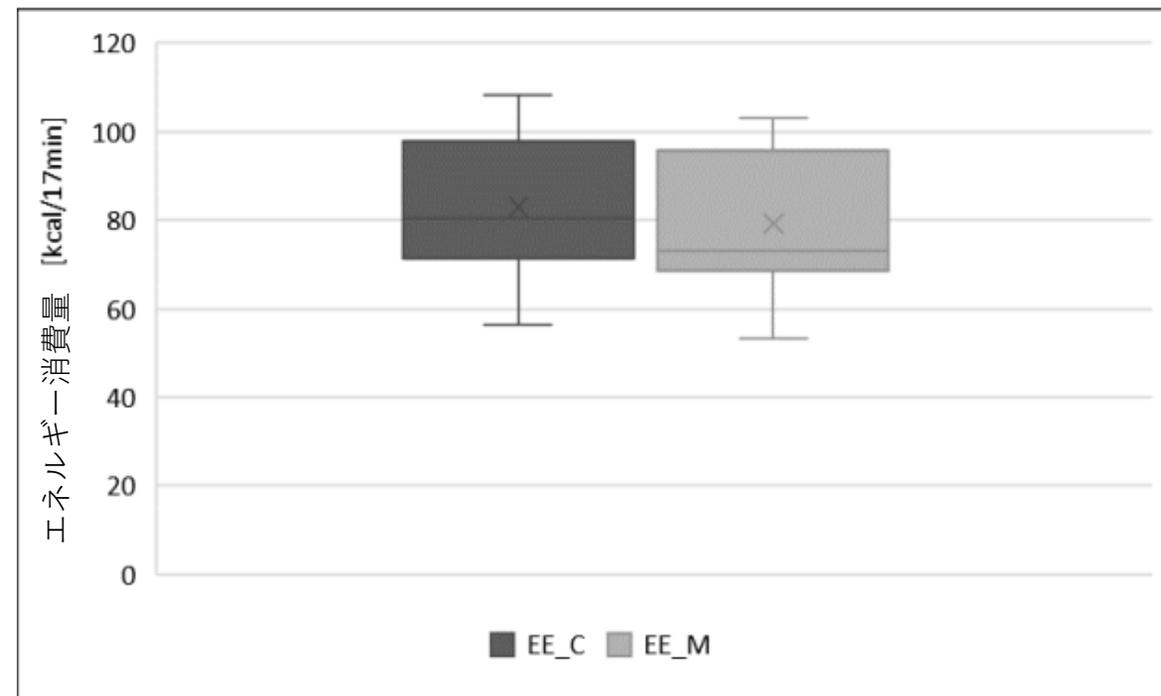
従属標本のT-検定でも有意差は見られなかった (p. = 0.209/ 95% CI [-1.7; 7.1]).

- 平均値:
 - ICAROS Cloud (C) : 156 ± 16 bpm
 - トレーニングマット (M) : 154 ± 18 bpm

• 乳酸濃度(mmol/l)

血中乳酸濃度は、ICAROS Cloudで運動している時の方が高い (T-検定 (p. = 0.314/ 95% CI [-0.4; 1.2])).

- 平均値 :
 - ICAROS Cloud (C) : 5.8 ± 1.9 mmol/l
 - トレーニングマット (M) : 5.4 ± 2.1 mmol/l



研究 IV

結果

• 自覚的運動強度 (ボルグスケール)

- 従属標本の t 検定は有意性を示さない (p. = 0.909/ 95% CI [-0.7; 0.6])

• 平均値 :

- ICAROS Cloud : 12.9 ± 1.7
- トレーニングマット : 12.9 ± 2.0

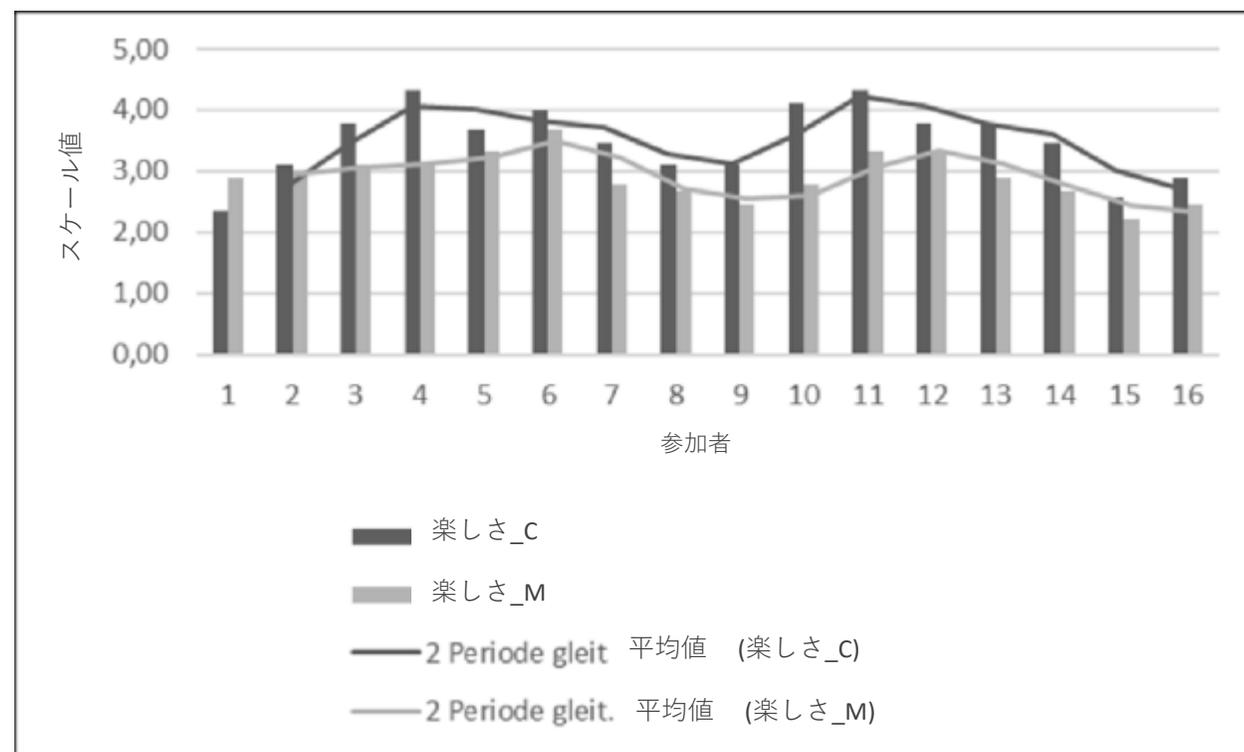
• PACES問診票

- ICAROS CLOUDでのトレーニングは、トレーニングマットでのトレーニングに比べ、楽しさの要素で有意に優れている (T-test (p. = 0.000/ 95% CI [0.3; 0.8]), Cohenのd = 1.2).

• 平均値 :

- ICAROS Cloud (C) : 3.5 ± 0.6
- トレーニングマット(M) : 2.9 ± 0.4

	平均 ± 標準偏差	対の差				Sig. (2- sided)
		平均値	平均の標準偏差	95%差異の自信間隔		
				At	Upper	
RPE_CLOUD	12,9 ± 1,7	-,03571	1,22835	-,69026	,61883	,909
RPE_MATTE	12,9 ± 2,0					



結論

- Cloudでのトレーニングは、マットでのトレーニングに比べ、心肺・代謝系パラメータが増加することに有意差はないものの、すべての測定変数の絶対値で明らかである。
- Cloud上でのエネルギー代謝は、マットでのトレーニングに比べ約5%高くなる。Cloudとマットの両方でのトレーニングは似ているので、消費カロリーの高さは直接Cloudの効果に起因していると考えられる。
- Cloudでのトレーニング後の乳酸濃度は、マットでのトレーニングに比べ7%高い。同様に、心拍数もCloudの方が約1%高くなっている。
- また、「楽しさ」という観点では、Cloudでのトレーニングとマットでのトレーニングでは、Cloudでのトレーニングの方が楽しいという明確で大きな違いがある。
- この結果から、より厳しい傾向にあるにもかかわらずICAROS Cloudず、マットよりもICAROS Cloudでのトレーニングの方が意欲が高いことがわかる。これは、でのトレーニングに対する意欲が高いため、トレーニングセッションの量だけでなく強度も向上させる可能性があることも意味していると思われる。

研究 V

“ICAROS Cloudで定期的にトレーニングすることで、体幹の強さは改善されるか？”

自然科学部にてミカエラ・チャーパルより実施
オーストリア・ザルツブルク、ルール大学 (2021)

研究 V

目的

ICAROS Cloudを利用したトレーニングにより、以下改善が見られるかどうかを調査する:

- 体幹の強さ
- 楽しみ方
- フロー状態の体験

研究成果

- ICAROS Cloudを使用した5週間のトレーニングにより、テスト前とテスト後では体幹の強さが15.85%向上した。
- 参加者はICAROS Cloudでのトレーニングを楽しんでいた。
(平均評価,m =8.11/10)
- 参加者はゲームやトレーニングイベントに非常に熱中しており、Cloud上でのトレーニングでは全員が「時間が経つのが早い」と感じていることがわかった。



研究 V

方法

参加者の統計	測定された変数
参加人数, N = 9	体幹の強さ：時間 自覚的運動強度(RPE) /Borg (ボルグスケール)*
平均年齢 = 13 歳	フローの状態**
性別：女性	楽しい要因

研究計画



週 1回

- 初期テスト
- 入会



週2-5回

- 週2回のトレーニング (ICAROS Cloud)
- 15分/セッション



週 5回

- 最終テスト
- アンケート

* 「運動強度がどの程度きつく感じたか」を数字で表す指標

** 完全に集中している状態



体幹筋の負荷能力測定のための事前・事後テストの設置

研究 V

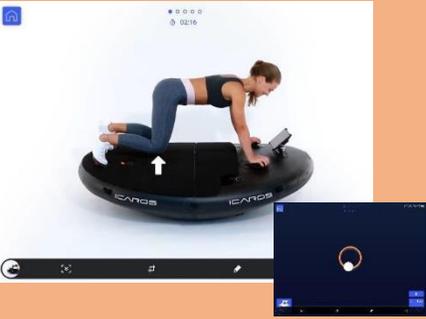
ICAROS Cloudで使用されているトレーニングプログラム

XLR 8 Sprint



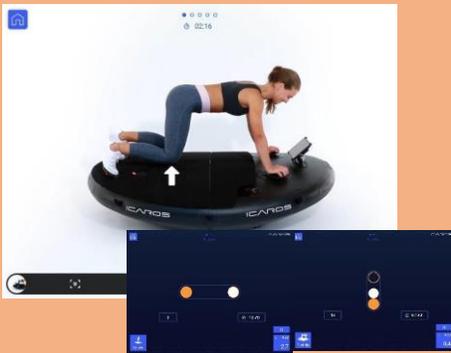


Core





Fast Forward

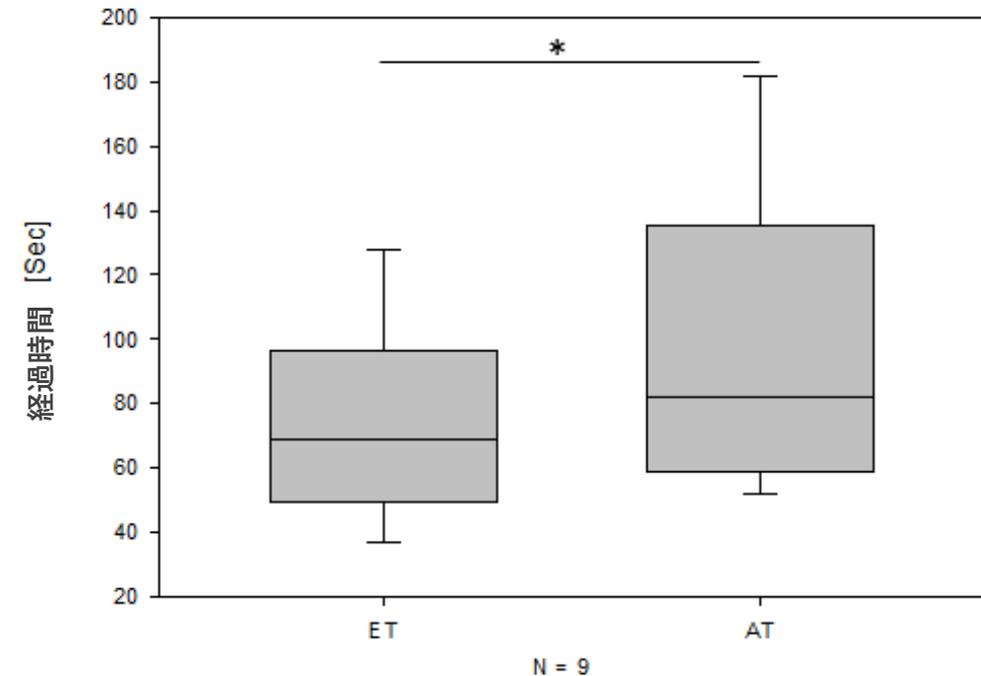



結果

テスト前とテスト後の時間比較

- 体幹の強さ(時間)と安定性の測定
- 全学生がプランクポジションで有意に向上 (+15.85%) したことから、体幹の強さと安定性が向上したことが示唆された。
- ウィルコクソンの符号順位検定*を用いると、ICAROS Cloudでの体幹トレーニング5週間後に有意差 (P = 0.039) , ($\alpha = 0.05$; $\beta = 0.8$) が認められました。
- 中央値 :
 - テスト前の時間 (ET) = 69.00秒
 - テスト後の時間 (AT) = 82.00秒

一般的な摘出力測定
ET vs. AT



研究 V

結果

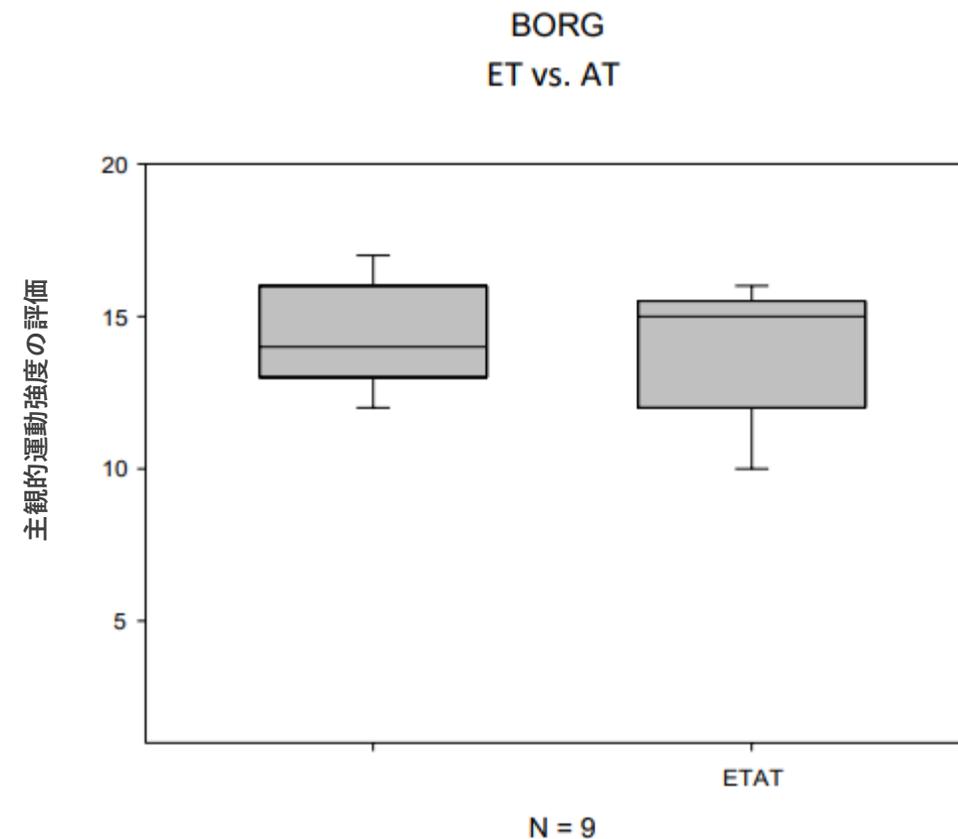
テスト前とテスト後のBORG比較

- トレーニング強度の主観的評価
- t検定 (paired t-test)を用いた結果、有意差は認められなかった。
($P = 0.401$; $\alpha = 0.05$; $\beta = 0.8$)

- 平均値:

テスト前 = 14.556 ± 1.74

テスト後 = 14.00 ± 2.34



研究 V

結果

Coreトレーニング

スピアマンの相関と線形回帰を用いた分析では、体幹トレーニングの向上が確認された。9人のテスト参加者全員の正の相関係数の範囲は、 $r = 0.106$ から 0.927 の間であった。相関係数の平均値は 0.551 で、標準偏差は 0.301 だった。

Fast Forwardトレーニング

Squats スクワット

トレーニングセッションごとのスクワット回数に、平均 0.555 の正の相関があり、測定可能な改善が見られた。

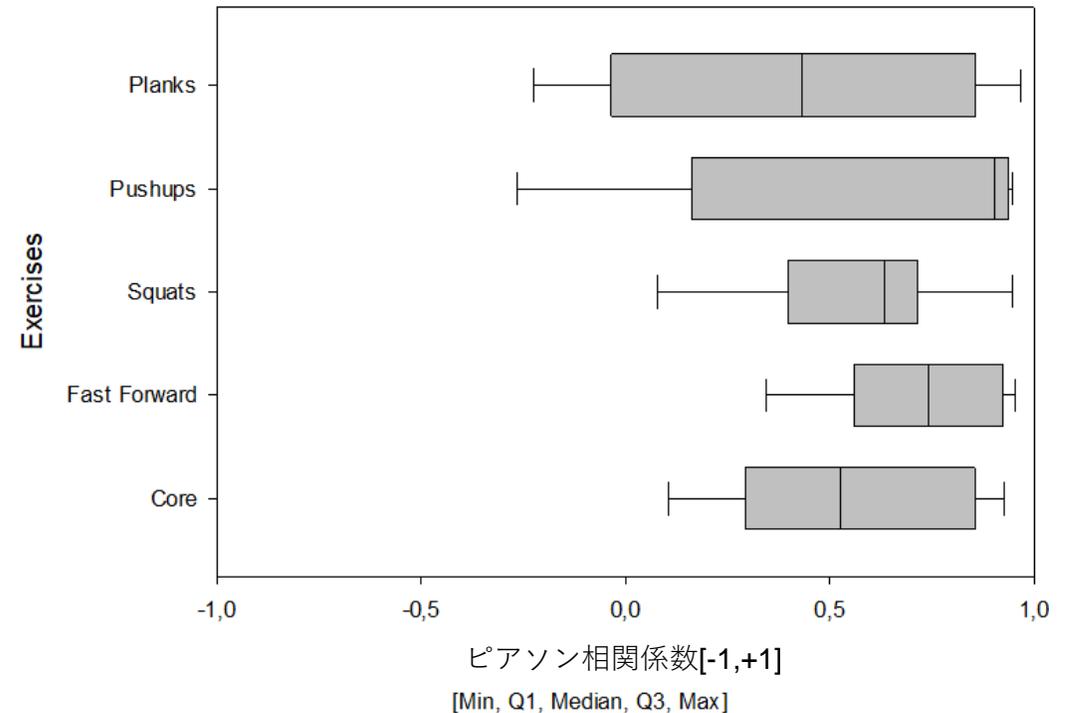
Pushups 腕立て伏せ

1回のトレーニングにおける腕立て伏せの回数は、平均 0.620 の正の相関で増加した。

Prank

トレーニングセッションごとのプランク・腕立て伏せでは、 0.473 の平均的な正の相関が測定された。

Box Plots (Mean of N = 9)



結論

- ICAROSアプリのトレーニングプログラムを使用したICAROS Cloud上でのトレーニングにより、参加者全員の体幹強度が有意に増加した ($p = 0.039$) (+15.85%)。
- 参加者の90%が、ICAROS Cloudを継続して使用したい、他の人にも勧めたいと回答している。
- 参加者が評価した楽しさの平均値は10点満点中8.11点で、ICAROSクラウドを使ったトレーニングが非常に楽しいものであることを裏付けている。
- ICAROSクラウドを使ったトレーニングはゲーミフィケーションのため、被験者がトレーニングに非常に熱中していることが確認された。
- この研究の全体的な結論は、ICAROS Cloudを使った定期的なトレーニングによって体幹力が大きく向上することだ。さらに、ICAROSアプリのトレーニングのゲーミフィケーションの性質により、Cloud上でのトレーニングの楽しさとフロー要因が非常に高い。

研究 VI

“健康増進と予防に関するICAROS VRトレーニングの評価”

Armin Stegmayr^{*a} , Egg Sabrina^{*b} , Martha Fridrich^{*c} , Spiegl Claudia^{*c} , Scheiber Barbara^{*c} and Ederer Christian^{*a}より実施
Zentrum für Gesundheitsberufe, Tirol GmbH (2022年)

目的

ICAROS PROデバイスとICAROS AIMトレーニングソフトウェアを用いたVirtual Realityでのトレーニングの効果を以下項目において調査する:

- 体格
- 筋機能
- 筋肉の厚み
- 参加者の受容性

研究結果

- 参加者の80%がトレーニング後の継続を希望しており、参加者のICAROS VRトレーニングへの高い受容性が示された。
- 参加者の筋反応性は、トレーニング前43.0%からトレーニング後59.4%へ、16.4%も有意に増加した。
- 筋機能は、トレーニング後に25.8%有意に増加することが確認された。
- 筋安定性は、トレーニング後に1.4%増加し、これも非常に有意な改善となった。(p<0.001)
- ICAROS VRのトレーニングにより、1名を除くすべての参加者が腰痛の頻度が減少したことを報告した。



メソッド

対象者

- 参加者総数: 36名
- 年齢層：26歳～65歳

除外基準

医学的に慢性腰痛と診断された者、過去6ヶ月以内に重度の筋骨格系損傷を負った者
ペースメーカー、除細動器装着者、18歳未満の者

測定変数

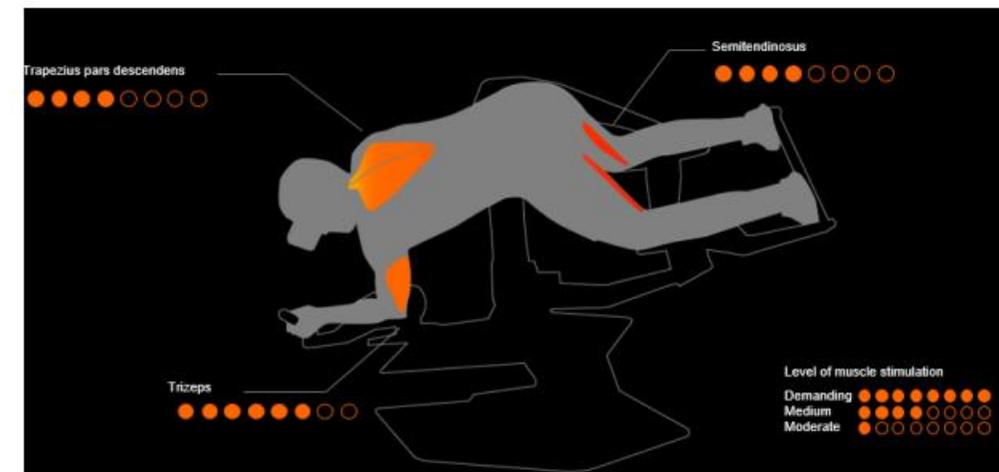
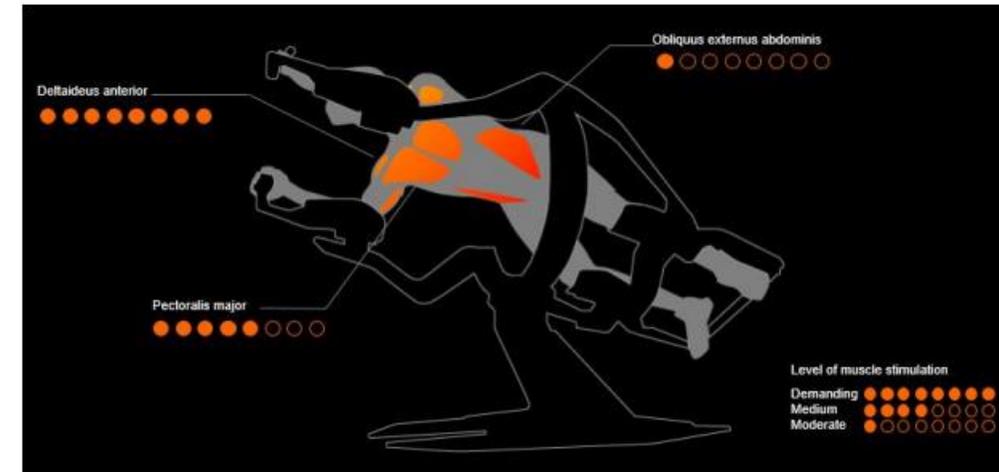
- ボディマス指数(BMI)*
- 生体電気インピーダンス法(BIA)**を用いて身体組成を測定した。
測定にはBIACORPUS RX4000を使用：
 - 抵抗値
 - リアクタンス
 - 位相角
- Biering-SørensenテストとMcGilテスト：等尺性収縮力***
- 腹筋外旋筋、腹斜筋、背筋上部（菱形筋）の筋厚を測定。
菱形筋****の筋厚は、富士通製 超音波診断装置 Sonoscape E2を用いて測定した。

*ヒトの肥満度を表す体格指数

**体内に微弱な電流を流し、電流の流れやすさ（電気抵抗＝インピーダンス）の程度を計測し体脂肪率を推定する方法

*** 筋肉の長さが変わらずに力を発揮する筋肉の収縮形態

****左右の肩甲骨を背骨へ寄せて「胸を張る」ための筋肉



研究 デザイン

テスト前

- BIA測定
- ソノグラフィー(超音波検査)
- 筋反応性、機能性、安定性テスト
- アンケート

トレーニング(6週間)

- 3回セッション/週
- 10分 / ICAROS AIMソフトウェアを使用したセッション
- 筋反応性、機能性、安定性テスト/週

テスト後

- BIA測定
- ソノグラフィー(超音波検査)
- 筋反応性、機能性、安定性テスト
- アンケート

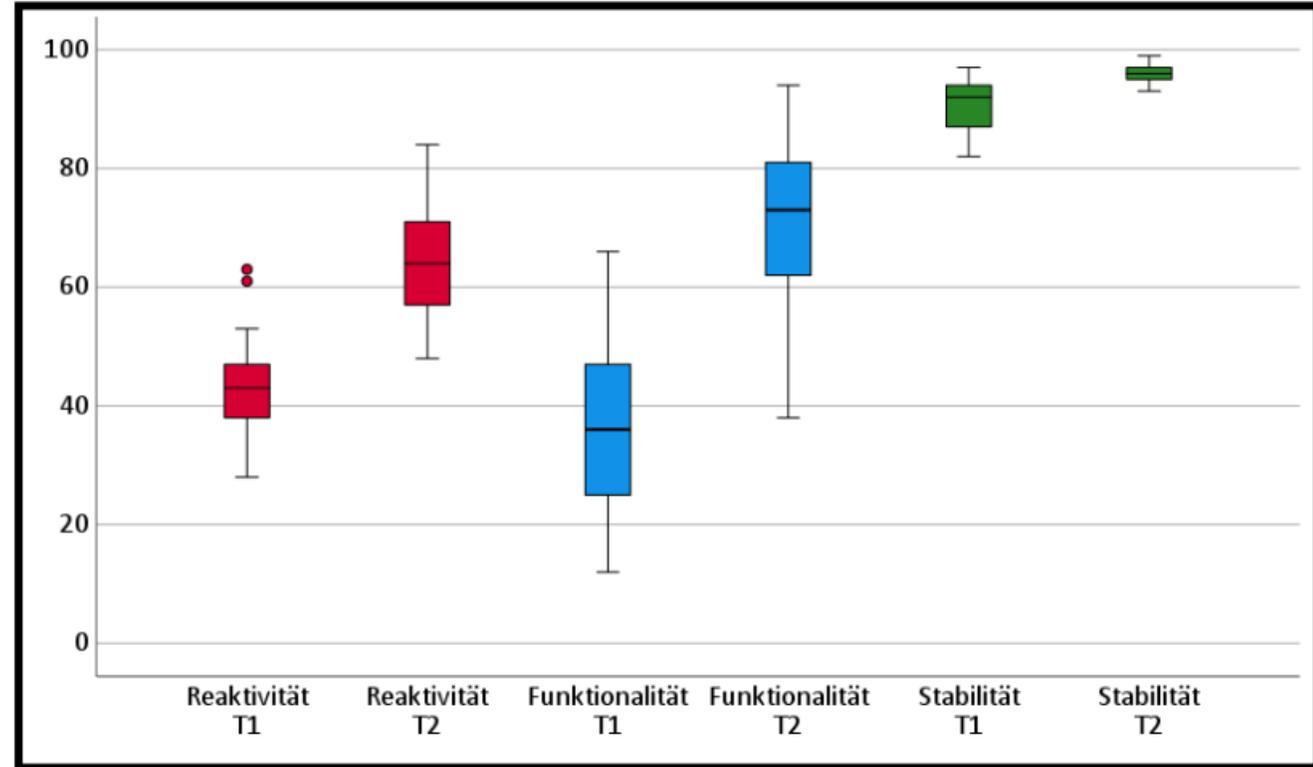
フォローアップ

- アンケート

結果

筋肉機能の測定は、
各変数において非常に有意な増加を示した増加した。

- 筋反応性はトレーニング前後で、43.0%→59.4%へ、16.4%有意に増加した。
 - ・ (t-test paired, $t=14.5$; $p<0.001$; $d=2.42$)
- 筋機能性はトレーニング後、37.7%→63.3%へ、25.8%有意に増加した。
 - ・ (t-Test paired; $t=15.9$; $p<0.001$; $d=2.64$)
- 安定性は、最初の測定値93.2%→最終値94.6%へ、1.4%有意な増加を示した。
 - ・ (t-test paired; $t=8.4$; $p<0.001$; $d=1.40$)



結論

- 先行研究の結果と同様に、参加者の**80%**が**ICAROS**によるトレーニングの継続を希望しています。このことは、**ICAROS VR**トレーニングが高い評価を得ていることを示している。
- **ICAROS Pro**と**ICAROS AIM**ソフトウェアによる**6週間**のトレーニングにより、**25.8%**の筋機能向上が確認された。
- **ICAROS AIM**ソフトウェアを使用した**ICAROS Pro**でのトレーニングは、参加者の筋反応性をトレーニング前の**43.0%**からトレーニング後は**59.4%**へと、**16.4%**に大幅に向上した。
- **ICAROS**独自のハードウェアとソフトウェアを用いた**VR**トレーニングにより、被験者の安定性が**1.4%**向上した。
($p < 0.0001$) 体の可動性に関する質問では、参加者**6名**が「トレーニングによって不満な点が改善された」と回答し、**1名**が「体の一部の動きにも変化があった」と回答しています。
- **ICAROS**のハードとソフトを用いた**VR**トレーニングにより、**1名**を除く参加者の腰痛頻度が減少した。この結果は、**ICAROS**に関する先行研究の結果と一致しています。